

MVTP를 기반으로한 무선 TELNET 시스템의 구현

허지훈*, 류승기, 윤여환, 강원의

*한국건설기술연구원

e-mail:temujin@kict.re.kr

Implementation of Wireless Telnet System Based on Mobile Virtual Terminal Protocol

Ji-Hoon Heo*, Seung-Gi Ryu, Yeo-Hwan Yoon, Won-Eui Kang

*Korea Institute of Construction Technology

요 약

무선 인터넷 기술의 급성장에 따라 무선 인터넷의 이용 및 의존도가 높아지고 인터넷 사용자나 인터넷 서비스 제공자(ISP) 모두 안정된 서비스를 요구하고 있다. 이와 함께 전산 시스템 관리와 장애 예방 등의 데이터 보호도 중요한 요소가 되었다. 운용인력은 변동이 없는 반면 시스템 수는 크게 증가하면서 시스템을 체계적이고 효율적으로 관리하고 언제 어디서나 시스템 성능을 모니터링하고 운용되는 애플리케이션을 제어하고자 하는 사용자들이 증가하였다. 본 논문에서는 모바일 환경 하에서 원격지 터미널에 접속할 수 있는 MVTP(Mobile Virtual Terminal Protocol)을 구현하였다. 실험결과 시스템 관리자는 기존 메뉴기반 원격 관리 시스템에서 제공되지 않는 기능은 원격지 터미널에 접속 하여 관리할 수가 있고 무선 단말기를 통해 시간, 장소에 구애 받지 않고 시스템을 안전하게 관리할 수 있었다.

1. 서론

최근 무선 이동통신기기의 발달로 모바일 기기를 이용한 시스템 관리 소프트웨어가 발달하고 있다. 이러한 소프트웨어는 시간적, 공간적 제약사항이 없으며 실시간으로 모니터링과 제어가 가능하여 즉각적으로 장애처리를 할 수 있다. 또한 사용자에게 친숙한 기존 PC에서의 메뉴 기반 인터페이스와 유사하게 설계되어 있다. 또한 제한된 디스플레이의 특성을 고려하여 모든 메뉴를 한 화면에 나타내지 않고 기능별로 각 메뉴를 나타내도록 하였다[7][8]. 그러나 메뉴 기반 인터페이스는 메뉴에서 제공해주지 않는 기능은 사용할 수 없다. 운영체제에서 사용되는 명령어는 수백가지가 있으며 옵션까지 합치면 그 수는 헤아리기 힘들다. 이러한 모든 기능을 메뉴에서 제공하긴 힘들기 때문에 메뉴에서 제공해 주지 않는 기능을 사용하기 위해서는 원격지 터미널 접속을 이용한 시스템 관리의 필요성이 대두된다.

본 논문에서는 무선 환경에서 원격지 터미널 접속을 위한 MVTP를 구현함으로써 원격지 터미널에 직접 접속할 수 있는 방법을 제안한다. 시스템 관리자는 모바일 통신기기를 이용해 원격지 시스템을 제어 및 모니터링 하고 문제가 발생 되었을 때 즉각적으로 조치할 수 있다.

2. 관련 연구

2.1 TELNET

TELNET은 원격지 터미널 접근을 위해 TCP 서비스를 사용하는 네트워크 응용 프로그램이다[1]. TELNET은 TCP/IP 응용계층 서비스로 원격지 터미널 프로토콜을 지원한다. TELNET은 한 위치에 있는 사용자가 원하는 위치에 있는 로그인(Login) 서버에 TCP연결을 만들어 사용자 터미널로 부터의 키입력이 원격지 서버의 터미널에서 쓰여지는 것처럼 원격지 서버에 직접적으로 키입력을 옮긴다. 반

대로 머신으로부터의 출력을 사용자 터미널로 옮긴다. TELNET 클라이언트는 사용자로 하여금 TELNET의 도메인 이름이나 IP주소를 지정함으로써 원격지 머신을 지정한다. TELNET 클라이언트는 사용자 단말기에서 수행되고 그 단말기 창에서 데이터를 제공하는 것이 일반적이다[2].

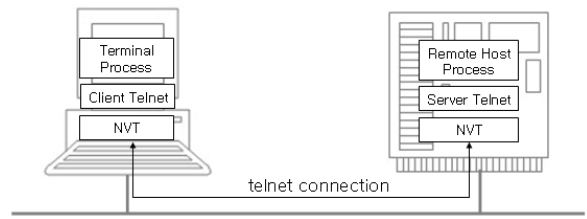
TELNET은 3가지의 기본적인 서비스를 제공한다. 첫째, 가상 터미널(Network Virtual Terminal)을 정의한다. 둘째, TELNET은 클라이언트가 서버가 옵션을 절충(negotiation)하는 것을 허용하고, 표준옵션들의 세트(set)를 제공한다. 셋째, TELNET은 대칭적으로 연결의 양끝을 다룬다. 서버는 클라이언트로부터 TCP연결을 받아서 TCP연결과 지역내 운영체제(Local OS)사이에 자료를 교체시켜야 한다. 실제로 마스터(Master)서버 프로세스는 새로운 연결을 기다리고 각 연결을 조작하기 위한 새로운 슬레이브를 만든다.

2.2 가상 터미널 프로토콜

TELNET이 가능한 많은 시스템 사이에 상호 작용을 하기 위해 어떻게 데이터를 보낼지를 정의하는데 그 정의가 네트워크 가상 터미널(Network Virtual Terminal)이다. TELNET의 접속이 열려졌을 때, 양쪽은 NVT상태인 것이다. 하나의 NVT는 키보드와 프린터(혹은 디스플레이)로 구성된 반이중 방식의 장치이다. 키보드에서 입력된 문자들은 네트워크를 통해 전송되고 네트워크로부터 받은 문자들을 디스플레이한다. NVT 문자 세트는 7비트 ASCII 코드이다. 8비트 필드에서 나머지인 최상위 비트는 자료 스트림안에 덧붙여지는 NVT-명세 제어 시퀀스로 사용되어 진다.

[그림 1]은 NVT에서 TELNET 연결의 시작과 끝의 개념을 보여준다. 클라이언트 TELNET은 NVT와 로컬 터미널 프로세스 사이에서 트랜슬레이션을 수행한다. 트랜슬레이션은 TELNET NVT ASCII 코드로부터 내부 데이터로 또는 내부 데이터로부터 TELNET NVT ASCII 코드로 변환하도록 고안되어 있다. 또한 그것은 TELNET NVT 명령어 순서로부터 또는 TELNET NVT 명령어 순서로 변환하는 호스트 제어 문자를 포함한다.

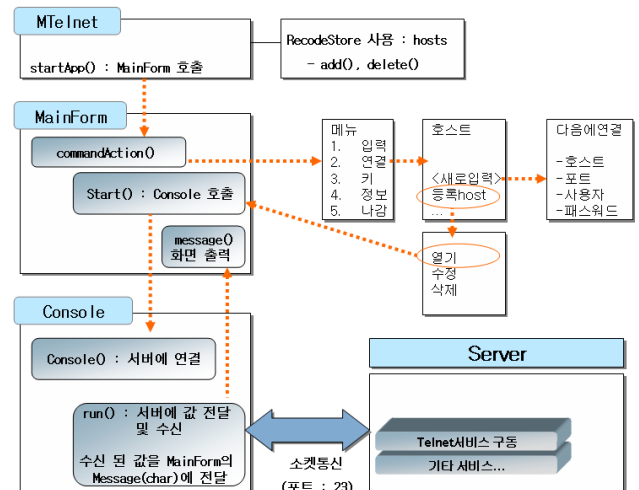
서버 TELNET은 NVT와 호스트 프로세스 사이에서 동일한 트랜슬레이션 형식을 수행한다.



[그림 1] TELNET을 사용한 NVT

3. MVTP의 설계

원격지 터미널 접속을 위해선 RFC854의 텔넷 프로토콜 정의에 의해 사용자의 입력 값을 ASCII 코드 값으로 변환해서 전송하고 원격지 시스템으로부터 받은 ASCII 코드 값을 다시 변환해서 출력하는 가상 터미널 프로토콜을 구현해야 한다. [그림 2]는 이러한 기능을 담당하는 함수의 동작 과정과 설명을 나타낸다.



[그림 2] MVTP 동작 과정

MTelnet 객체는 MainForm 객체의 호출을 담당하면서 원격지 터미널 연결정보를 저장하는 역할을 담당하는 메인 객체이다. MainForm 객체는 메뉴관리와 사용자의 입력을 수행하는 함수로 이루어져 있다. 원격지 터미널 연결정보는 원격지 주소, 사용자 아이디, 패스워드가 저장되며 사용자 아이디와 패스워드는 저장시 별도의 입력과정없이 바로 원격지 터미널에 접속할 수가 있다. 입력메뉴에는 사용자의 명령어가 10개까지 저장할 수 있는 히스토리 기능과 텔넷에서 많이 사용되지만 휴대단말기에서 직접 입력하기 힘든 특수문자제어(Ctrl-C, Ctrl-Z 등)가 있다. Console 객체는 실제 원격지 터미널 연결을 담당하는 Console 함수와 서버에 사용자의 명령어를 전달하고 그 결과값을 사용자에게 전달해주

는 run() 함수로 이루어져 있다. 서버와 클라이언트의 터미널 프로세스 사이에서 트랜슬레이션도 Console 객체가 담당하게 된다. 서버 Telnet은 Telnet의 기본 포트번호 23을 통해 클라이언트와 소켓통신을 하게 된다.

[표 1]는 각 단축키값에 대한 바이트값과 동작에 대한 설명이다. 사용자 입력에 대한 숫자 키 값은 각 해당되는 바이트값으로 변환되며 상향키, 하향키, 우향키, 좌향키, 선택 키 값은 변환된 바이트값이 다시 getGameAction 함수에 의해서 그에 해당되는 값으로 변환이 되어 서버로 전송된다. 메뉴를 통해서 명령어를 전송할 수 있지만 Telnet 연결은 원격지 터미널 접속후 명령어를 직접 사용자가 입력을 해야하기 때문에 입력의 불편을 최소화 하기위해 [표 1]과 같이 정의하였다.

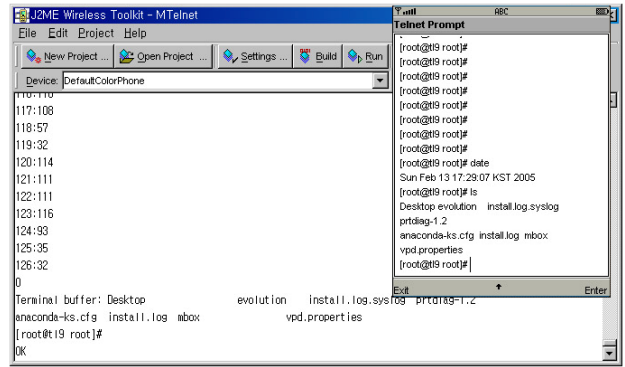
[표 1] 터미널 연결 입력 키

키값	byte	getGameAction	동작
1	49		입력창(txtbox) 호출
2	50		문자(txtlist) 호출
3	51		히스토리(historylist) 호출
↑	-1	1	위로 스크롤
↓	-2	6	아래로 스크롤
←	-3	2	원격지 호스트에 \b 전송 - backspace
→	-4	5	원격지 호스트에 \n 전송 - enter
select	-5	6	메뉴 선택

4. 구현 및 실험결과

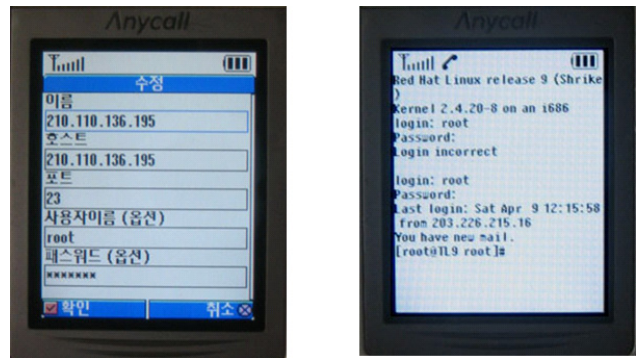
4.1 시스템 구현

[그림 6]은 원격지 터미널 접속 하여 ls 명령어를 수행한 화면인데 터미널 프로세스 사이에서 트랜슬레이션이 일어나는 과정을 디버깅하기 위해 Sun Microsystems에서 제공하는 J2ME Wireless Toolkit 2 를 사용하였다. 왼쪽 화면에 콜론을 중심으로 왼쪽 숫자는 연번을 나타내고 오른쪽 숫자는 트랜슬레이션이 일어나기 전 ASCII 코드 값을 나타내고있다. 0를 기준으로 Terminal buffer 이후에 나타나는 값들이 트랜슬레이션이 일어난 후에 사용자의 무선 단말기에 나타나는 값이다.



[그림 3] 텔넷 접속 화면

[그림 4]는 SK-VM 1.2 를 사용하여 컴파일한 후 삼성 SCH-X700 모델에 설치를 하여 리눅스 서버에 접속한 화면이다. (a)는 호스트, 사용자이름, 패스워드를 저장하고 수정을 하는 화면이고 (b)는 저장된 연결정보를 통해 원격지 시스템에 텔넷 로그인 이 이루어진 화면이다.



(a) 연결 정보 입력

(b) 텔넷 로그인

[그림 4] 원격지 터미널 접속

4.2 성능 분석

본 논문에서 구현된 MVTP를 기반으로한 무선 원격제어시스템의 처리시간에 대한 성능 측정을 해 보았다. 테스트 환경으로는 휴대단말기는 SCH-X700 을 사용하였으며 무선 모델은 CDMA-2000 1x (144kbps), 원격지 시스템의 OS는 Solaris 8이다.

명령어는 df -k와 ps -ef 명령어를 입력하고 이에 대한 응답시간을 측정 한 것이다. 명령어 대한 크기는 접속 후 명령어를 입력하여 결과를 출력 리다이렉션을 사용하여 파일에 저장한 다음 크기를 알아냈으며 총 10회 시도하여 응답시간에 대한 평균값을 계산하였다.

[표 2] 접속시간/응답시간 측정

측정항목 시도횟수	접속시간	수행시간 (df -k)	응답시간 (499 byte)	수행시간 (ps -ef)	응답시간 (3159 byte)
1	10	0.23	87.04	0.56	495.35
2	10	0.24	86.88	0.56	502.12
3	10	0.24	86.92	0.56	509.11
4	10	0.24	86.99	0.57	504.34
5	10	0.23	87.12	0.54	501.46
6	10	0.23	87.94	0.56	503.64
7	10	0.24	88.02	0.57	491.98
8	10	0.23	87.85	0.57	509.12
9	10	0.23	87.75	0.57	542.02
10	10	0.23	88.12	0.56	534.81
평균	10	0.23	87.46	0.56	509.39

[표 2]의 결과에서 df -k 명령에 대한 응답시간은 평균 87.46초를 나타내었고 ps -ef 명령에 대한 응답시간은 평균 509.39초를 나타내었다. 출력결과의 크기에 따라서 응답시간도 많이 소요가 되었다. 그러나 테스트 단말기의 낮은 성능 때문에 적은양의 출력데이터를 나타내어주는데도 상당히 많은 시간이 소요 되었다.

5. 결론

24시간 중단없는 서비스를 위해 시간적, 공간적 제약없이 시스템을 관리하는 일은 무엇보다도 중요한 요소로 자리잡게 되었다. 본 논문에서는 기존 메뉴기반 무선 원격 제어 시스템의 단점을 해결하기 위해 MVTP를 구현함으로써 원격지 터미널에 접속할 수 있는 방법을 제안 하였고, 본 연구의 기반이 되는 MVTP를 설계 및 구현하였다. 또한 특수문자 제어 히스토리 기능을 통해 사용자 입력의 불편함을 최소화 하였다. 이 무선 원격 제어 시스템은 관리자가 장소에 구애 받지 않고 손쉽게 모니터링 및 제어가 가능하며 원격 터미널에 직접 접속하여 시스템을 모니터링 및 제어할 수 있다.

그러나 무선 단말기에서 사용자가 유닉스 명령어를 입력하여 시스템을 제어 하는 데는 상당한 불편함이 따랐으며 성능 분석결과에서 보듯이 보다 다양한 무선 단말기에서 테스트가 진행 되어야 하고 제한된 대역폭과 성능을 감안해서 시스템을 설계를 하여 응답시간을 최소화 하여야 할 것으로 보인다. 또한 보안 부분은 취약한 상태이고 이것은 크래커의 공격대상이 될 수 있다.

향후 연구 과제로써 원격 제어시스템은 메뉴기반으로 설계를 하고 사용자가 직접 명령어를 처리해야 할 경우를 위해 원격지 시스템에 직접 명령어 전송

하는 방법에 대한 연구와 원격지 터미널 연결은 모바일 단말기에서 SSH(Secure Shell) 기반의 터미널 접속에 대한 연구가 계속 되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Postel, J., and J. Reynolds, "Telnet Protocol Specification", RFC 854, USC Information Sciences Institute, May 1983.
- [2] Barron Housel, Ian Shields "Accelerating telnet performance in wireless networks", ACM Press, 1999.
- [3] Sun Microsystems, "Java Management Extensions Instrumentation and Agent Specifications, v1.2", October 2002.
- [4] Sun Microsystems, "http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/guide/jmx/tutorial/tutorialTOC.html".
- [5] 김진향, "JMX를 기반한 분산된 자원을 관리하는 모니터 시스템에 관한 연구", 건국대학교 대학원, 2001.
- [6] 이금석, "분산 처리 환경에서의 지능적 성능 관리", 건국대학교 대학원, 2000.
- [7] 김찬수, "무선 인터넷 기술을 이용한 리눅스 시스템 원격관리", 호남대학교 정보통신연구소 논문집 제 11권, 2001.
- [8] 이문구, "PKI를 기반으로 한 실시간 무선 원격 제어 시스템의 구현", 한국정보보호학회논문지 제 13권 3호, 2003. 6.